

# Efeito do aliette e da calda bordalesa no controle do abortamento de gemas floríferas em pereira

Onofre Berton e Frederico Denardi

**Resumo** – A morte de gemas floríferas em pereira vem ocorrendo no Sul do Brasil desde 1987 em cultivares orientais e européias. O problema tem sido atribuído a variações de temperatura durante o inverno, com reativação do metabolismo das gemas e posterior colapso por baixas temperaturas. A morte de gemas em pereira tem sido constatada em outros países e é objeto de estudos e pesquisas. Trabalhos têm reportado que, se as plantas recebem frio suficiente durante o inverno, há uma redução significativa na morte de gemas. Na Espanha foi conseguido aumento de 70% na produção de peras com o uso de aliette, o qual controlaria a bactéria *Pseudomonas syringae* encontrada associada ao problema. No Sul do Brasil, onde ocorre ampla flutuação térmica, a morte de gemas floríferas tem sido intensa mas há controvérsia com relação a possíveis causas da morte de gemas. O presente trabalho testou aliette e calda bordalesa em um pomar de peras localizado em Fraiburgo, SC, para o controle do abortamento de gemas, com resultados pouco expressivos.

**Termos para indexação:** pereira; abortamento de gemas; controle químico.

## Introdução

A morte de gemas floríferas em pereira vem ocorrendo no Sul do Brasil desde 1987 nas cultivares orientais como Housui, Nijisseiki, Shinseiki, Shinsui e Choujuouro. Também tem ocorrido nas cultivares européias como a Packham's Triumph, Turkish, Cayuga e Duchesa D'angouleme. Na elucidação das causas, a primeira hipótese levantada atribui o problema a um bloqueio do metabolismo por curtos períodos de elevação de temperatura durante o inverno. Esta elevação de temperatura após um período frio reativaria o metabolismo das gemas, promovendo o início da quebra de dormência. A posterior diminuição da temperatura (oscilações de ocorrência frequente no Sul do Brasil), com ocorrência de geadas, bloquearia este processo, causando a morte das gemas. O abortamento de gemas em pereira (Figura 1) parece estar

estritamente relacionado com as condições meteorológicas e com certas cultivares.

No Sul do Brasil, os registros de

maior incidência apontam para as cultivares orientais Nijisseiki, Housui, Choujuouro e Kikusui. No entanto, as cultivares Kousui e

Foto: Ivan D. Faoro

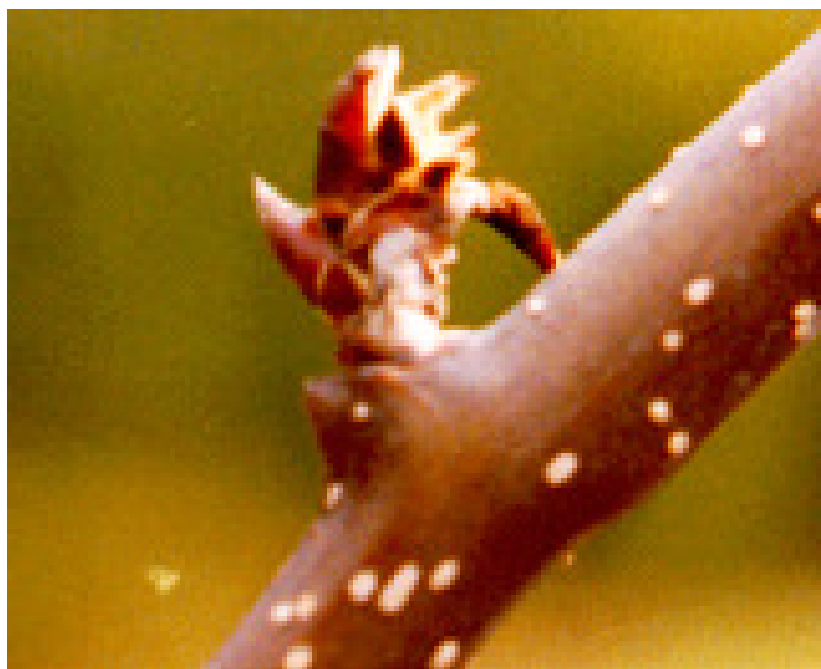


Figura 1 – Ramo de um ano da cultivar de pereira Housui contendo gema florífera já abortada

Ya-Li, também orientais, não são afetadas por este fenômeno (1). Segundo o autor, além da deficiência de polinização, o abortamento de gemas é uma das principais causas da pouca produtividade de certas cultivares, como a Nijisseiki e a Housui, no Alto Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina. A incidência e a severidade do abortamento variam a cada ano e entre cultivares (2).

O fenômeno de morte de gemas que se verifica no Sul do Brasil pode ser de certa forma comparado ao que ocorre na Espanha, entretanto, as condições climáticas aqui são diferentes. Estudos realizados revelaram tratar-se de um processo que envolve o metabolismo das gemas e a ação da bactéria *Pseudomonas syringae* (3). O problema ocorre quando, durante o inverno, houver reativação do metabolismo das plantas causada por estímulos externos, como chuvas e temperaturas elevadas. Nestas condições, o inchamento das gemas floríferas provocaria o rompimento da camada de brácteas protetoras, permitindo a entrada da bactéria. Após esta invasão, a ação da bactéria seria apenas a de acelerar o processo de nucleação de cristais de gelo, com conseqüente morte das gemas por congelamento (4). Com a aplicação de aliette (250g de i.a./100L) durante a primavera, os autores citados conseguiram o controle da morte de gemas em até 60% no ciclo seguinte. Nutrifisiologistas espanhóis indicam a aplicação de calda bordalesa durante o outono (comunicação pessoal), cuja função seria inibir a reativação metabólica em períodos de chuvas e de altas temperaturas outonais.

Tecidos que não recebem frio suficiente consomem carboidratos através da respiração. A capacidade de mobilizar compostos orgâni-

cos pelas partes florais está diretamente ligada ao aumento da síntese de citocininas. O amido é transformado por hidrólise em açúcares, os quais aumentam a concentração osmótica nas células, protegendo as plantas contra os danos causados pelo frio (5). Na Espanha conseguiu-se aumento de 70% na produção de peras com aplicações quinzenais de Fosetyl-Al (250g/100L do produto comercial) nos meses de maio e junho (6). Em Pelotas, RS, foram encontrados índices de abortamento que variaram de 30% a 100% entre as diversas cultivares e em diferentes anos. A ocorrência de altas temperaturas, seguidas por brusca diminuição, produziu a maior porcentagem de abortamento (7). Devido às flutuações térmicas diferenciadas entre São Joaquim, SC, e Pelotas, RS, há um maior consumo das reservas de açúcares das gemas floríferas na região de Pelotas, o qual pode estar associado ao abortamento das gemas na cultivar Nijisseiki (8). Resultados semelhantes foram obtidos em Caçador, onde ocorre ampla flutuação térmica, com 93,5% das gemas abortadas na cultivar Nijisseiki, e em São Joaquim, onde ocorre baixa flutuação térmica, com 1,3% de gemas abortadas (9). Em amplo estudo sobre o problema, concluiu-se que o abortamento das gemas não está relacionado com as temperaturas máximas, a amplitude térmica, a umidade relativa do ar e nem com a presença de fungos fitopatógenos (10).

O presente trabalho teve por objetivo testar o efeito do aliette (al tris etil) e da calda bordalesa no controle do abortamento de gemas floríferas em pereira.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em Fraiburgo, SC, com as cultivares

européias Turkish e Pacham's Triumph e com as cultivares asiáticas Housui e Nijisseiki, usando-se duas plantas/cultivar/tratamento, em delineamento inteiramente casualizado. Foram aplicados os seguintes tratamentos: aliette a 312,5g do produto comercial por 100L de solução e calda bordalesa na proporção de 1:1:100 (CuSO<sub>4</sub>:cal virgem:água). Os produtos foram aplicados em três épocas e em cada época foram feitas três pulverizações, espaçadas de 15 dias, nas seguintes séries de datas: a) 19/11/93, 3/12/93 e 17/12/93; b) 3/12/93, 17/12/93 e 31/12/93; c) 17/12/93, 31/12/93 e 14/1/94. Essas épocas de aplicação foram baseadas em estudo desenvolvido na Espanha, no qual os autores conseguiram cerca de 80% de controle usando aliette (6). As pulverizações foram feitas com pulverizador costal, bico tipo leque, empregando-se, em média, 2,5L de solução por planta em cada pulverização. Durante a floração (setembro de 1994) foram feitas as seguintes avaliações: número total de gemas floríferas (NGF) antes da floração, números de cachos florais com três ou mais flores (NCF) durante a floração e estimativa do número de gemas floríferas mortas (NGF-NCF). Os dados foram analisados por fatorial 4x3x3 com duas repetições.

## Resultados e discussão

Os valores médios do número de gemas florais em cada cultivar, a porcentagem de gemas florais abortadas e a porcentagem de gemas com mais de três flores, para as quatro cultivares, são apresentados na Tabela 1. Os números mostram que as cultivares que apresentaram o maior número de gemas florais, Nijisseiki e Housui, também apresentaram o maior

número de gemas florais necrosadas e as menores porcentagens de cachos florais com mais de três flores. 'Packam's Triumph' e 'Turkish' apresentaram bem menos gemas florais, menos abortamento e mais cachos florais com mais de três flores. A mortalidade de gemas floríferas foi muito elevada, especialmente nas cultivares asiáticas Housui e Nijisseiki. A cultivar menos sensível ao abortamento foi a Packam's Triumph, com 81,14% de gemas necrosadas, seguida pela cultivar Turkish, com 87,36%. As cultivares Housui e Nijisseiki foram as mais sensíveis ao abortamento, com médias aproximadas de 95% e 97% de gemas necrosadas, respectivamente (Tabela 1).

O estresse das plantas, que predispõe as gemas floríferas ao necrosamento, pode ser devido à falta de frio durante o inverno para satisfazer as necessidades das plantas, a problemas de aclimação de plantas, ao estado nutricional durante a dormência ou, ainda, a problemas relacionados com a formação (morfogênese) das gemas de flor. É possível que este fator de necrosamento esteja sob controle genético e independente da exigência em frio e/ou da época de floração. Esta hipótese encontraria respaldo no fato de que a 'Winter Bartlett' e a 'Kousui' florescem mais tardiamente e não têm manifestado necrosamento de gemas. No entanto, outras cultivares de floração tardia, como a Housui e a Max Red Bartlett, manifestaram forte necrosamento. Da mesma forma, a maioria das cultivares de floração precoce como Seleta, Tenra, Triunfo, Ya-Li e Yakucho não apresentam necrosamento, mas, por outro lado, a Pyrus 1, também de floração precoce, manifestou forte

necrosamento de gemas em observações realizadas nos últimos anos.

As condições meteorológicas ocorridas em Fraiburgo, SC, durante o período de dormência das gemas da pereira são mostradas na Tabela 2.

O insuficiente número de horas de frio durante o inverno parece ser um dos fatores importantes no abortamento de gemas em pereira. Isto explicaria as altas porcentagens de gemas necrosadas obtidas neste experimento. A porcentagem média de gemas florais abortadas é significativamente menor nas cultivares européias Packam's Triumph e Turkish, comparadas

com as asiáticas Housui e Nijisseiki (Tabela 1). Entretanto, não há diferença entre a porcentagem de gemas florais abortadas entre os tratamentos (Tabela 3), indicando que nas cultivares testadas não houve nenhum efeito dos fungicidas no controle do abortamento de gemas florais durante o ciclo.

A interação significativa observada entre cultivares e tratamentos na análise da variância perde qualquer significado prático, pois, apesar de as cultivares responderem de forma diferente a cada fungicida, a redução do número de gemas florais abortadas não justifica seu uso.

Tabela 1 – Valores médios de gemas florais produzidas, gemas florais abortadas e cachos com mais de três flores, nas quatro cultivares de pereira estudadas. Fraiburgo, SC<sup>1</sup>

Cultivar	Número médio de gemas florais	Média de gemas abortadas (%)	Média de cachos florais com mais de três flores (%)
Packam's	180,0 a	81,14 a	18,58 a
Turkish	123,0 a	87,36 b	14,27 a
Housui	808,6 b	94,94 c	5,05 b
Nijisseiki	1.360,4 c	96,93 c	3,06 b

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).

Tabela 2 – Condições meteorológicas ocorridas em Fraiburgo, SC, de maio a setembro de 1993, período de dormência das gemas da pereira

Mês	Temperatura média (°C)	Horas de frio (≤ 7,2°C)	Precipitação (mm)	UR do ar (%)
Maio	13,0	92	224,5	83,3
Junho	11,6	130	82,5	82,1
Julho	11,9	195	118,3	80,2
Agosto	12,2	127	32,9	74,6
Setembro	13,6	43	306,8	81,7

Tabela 3 – Porcentagem média de gemas florais abortadas nas quatro cultivares de pêra testadas após o uso de aliette e calda bordalesa

Tratamento	Média de gemas florais abortadas <sup>1</sup> (%)
Aliette	88,69 a
Calda bordalesa	92,54 a
Testemunha	89,06 a

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).

Nas condições climáticas de Fraiburgo, onde foi realizado este experimento, a presença da bactéria *Pseudomonas syringae* e de fungos do grupo oomicetos associados ao necrosamento das gemas, embora não deva ser descartada, parece não se constituir em fator de grande importância. De acordo com estudos recentes, o abortamento de flores parece estar relacionado à insuficiente quantidade de frio recebido pelas plantas durante o período de dormência, entretanto, os autores reconhecem que há outros fatores envolvidos (9). A possibilidade de fungos fitopatogênicos estarem associados ao abortamento de gemas floríferas em pereira foi descartada após amplo estudo sobre o problema (10). Apesar de ainda ter muito para elucidar com relação a esse problema, é preciso reconhecer que passos muito importantes já foram dados nesta última década para a identificação das causas do abortamento de gemas em pereira.

### Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir que não houve efeito do aliette e da calda bordalesa no controle do abortamento de gemas

florais nas cultivares de pêra Packam's Triumph, Turkish, Housui e Nijisseiki.

### Literatura citada

1. FAORO, I.D. Morfologia e fisiologia. In: EPAGRI. *Nashi, a pêra japonesa*. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. p.67-94.
2. NAKASU, B.H.; HERTER, F.G.; LEITE, D.L.; RASEIRA, M.C.B. Pear flower bud abortion in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, n.395, p.185-192, 1995.
3. SEGUI, E.M.; CODERCH, P.V. Nuevos avances en el control de la necrosis de yemas de flor en el peral. *Fruticultura Profesional*, 40, p.14-20, 1991
4. ANDERSON, J.A.; BUCHANAN, D.W.; STALL, R.E.; HALL, C.B. Frost injury of tender plants increased by *Pseudomonas syringae*, Van Hall. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, v.107, n.1, p.123-125, 1982.
5. RYUGO, K. *Fruticultura – ciência e arte*. México, D.F.: AGT, 1993. 460p.
6. MONTESINOS, E.S.; VILARDEL, P.C.; BONATERRA, A.; MORAGREGA, C.; LLORENTE, I. Avaluaçió de eficacia d'aplicacions foliares de bor-
7. HERTER, F.G.; RASEIRA, M.C.B. E NAKASU, B.H. Época de abortamento de gemas florais em pereira e sua relação com temperatura ambiente em Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.16, n.4, p.308-312, 1994.
8. GARDIN, J.P.; HERTER, F.G.; TREVISAN, R. Determination of the levels of sugars in buds and branches of pears, "Houssui" and "Nijisseiki, during the phase that precede the flowering, in Pelotas, RS and São Joaquim, SC, Brazil. (não publicado).
9. PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; YASUNOBU, Y. Studies on the causes of floral bud abortion of japanese pear (*Pyrus serotina*) in Southern Brazil. International Symposium on Asian Pears, Kurayoshi, Tottori, Japan, August 2001 (Abstract).
10. MARODIN, G.A.B. *Época e intensidade de abortamento de gemas florais em pereira (Pyrus communis L.) cv Packham's Triumph em ambientes com distintas condições climáticas*. 1998. 191p. (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

**Onofre Berton**, eng. agr. Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, e-mail: berton@epagri.rct-sc.br  
**Frederico Denardi**, eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, e-mail: denardi@epagri.rct-sc.br.